

## **КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ СВЯЗИ ПОНЯТИЙ С ИХ ЧИСЛОВЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

Понятие является основной формой знаний и отображает существенные, необходимые признаки и отношения предметов и явлений. Содержание понятия включает совокупность существенных признаков, свойств и отношений рассматриваемого предмета или явления, отображенных в понятии [1]. Достаточно часто, одной из составляющих содержания понятия выступает некая числовая характеристика, являющаяся отличительным признаком изучаемого понятия, усвоение которой необходимо для дальнейшего обучения и практического использования приобретенных знаний.

Учитывая однозначность и конкретность связи понятия с его числовой характеристикой, а также фактор ограниченности времени экзаменатора для контроля испытуемого, наиболее удобной формой контроля усвоения связи является программированный опрос [2] и, в частности, компьютеризированный контроль знаний. Использование персональных электронно-вычислительных машин (ПВЭМ) имеет также ряд дополнительных преимуществ перед традиционными методами контроля знаний: высокая объективность контроля, легко реализуется возможность самоконтроля, снижается тревожность испытуемых в процессе контроля и уровень стрессогенности дефицита времени при контроле [3]. В месте с тем, контроль знаний с использованием ПВЭМ имеет ряд особенностей при формулировании контрольных заданий и оценивании результатов контроля, которые необходимо учитывать, чтобы в полной мере реализовать преимущества компьютеризации в области образования. Ниже предложен ряд вариантов компьютерной реализации процедуры контроля усвоения связи понятий с их числовыми характеристиками.

На практике наиболее часто встречается связь понятий с точечными и интервальными числовыми характеристиками, т.е. представимыми на числовой оси

точкой (единственное число) и интервалом значений, который определяется двумя числами, соответствующими началу и концу интервала. Рассмотрим особенности формулирования контрольных заданий при компьютеризированном контроле указанных связей.

Формальное описание текста задания для случая связи понятия с точечной числовой характеристикой может быть представлено в виде:

**{вопрос или указание на определение значения числовой характеристики}**  
**[вспомогательный фрагмент]: {позиция инициализации ответа}** **[вспомогательный фрагмент]**

В фигурных скобках располагаются обязательные фрагменты формального описания, в квадратных – необязательные.

Например.

1. **{Какова температура плавления льда при нормальных условиях?}**  
**[Ответ приведите в °K.]: { \_\_\_\_\_ }**
2. **{Укажите оптимальное значение давления масла в двигателях внутреннего сгорания на холостом ходу.}: { \_\_\_\_\_ } [кг/см<sup>2</sup>]**

На рис. 1а приведен пример реализации описанного варианта в среде Delphi 5.

Формальное описание текста задания для случая связи понятия с интервальной числовой характеристикой может быть представлено в виде:

**{вопрос или указание на определение значения числовой характеристики}**  
**[общий вспомогательный фрагмент]**  
**{вспомогательный фрагмент к нижней границе интервала}: {позиция инициализации ответа}** **[вспомогательный фрагмент]**  
**{вспомогательный фрагмент к верхней границе интервала}: {позиция инициализации ответа}** **[вспомогательный фрагмент]**

Контроль

Укажите оптимальное значение давления масла  
в двигателях внутреннего сгорания  
на холостом ходу:

кг / см<sup>2</sup>

✓ Нажмите для регистрации ответа

🚩 Окончить контроль

а)

Контроль

Какова продолжительность хранения очищенного  
картофеля в холодной воде?  
(При температуре не выше 18°С)

от  час до  час

✓ Нажмите для регистрации ответа

🚩 Окончить контроль

б)

Рис.1. Вариант представления контрольных вопросов средствами среды программирования Delphi 5.

Например.

1. { **Укажите диапазон оптимальной температуры двигателя внутреннего сгорания.** } [ *Ответ приведите в °С.* ]

{ *минимальная температура* } : { \_\_\_\_\_ }

{ *максимальная температура* } : { \_\_\_\_\_ }

2. {Какова продолжительность хранения сырого очищенного картофеля в холодной воде?} [(При температуре не выше 18 °С.)]

{ от } : { \_\_\_\_\_ } [час] { до } : { \_\_\_\_\_ } [час]

На рис. 1б приведен пример реализации описанного варианта в среде Delphi 5. В приведенных вариантах представления контрольных вопросов испытуемый набирает числовые значения непосредственно в позиции (окне) инициализации ответа с помощью клавиатуры. Если введено верное число, то после регистрации ответа осуществляется автоматический переход к следующему заданию. В случае неверного ответа испытуемому предъявляет набор из верных и правдоподобных числовых значений для дальнейшего контроля ( см. рис.2).

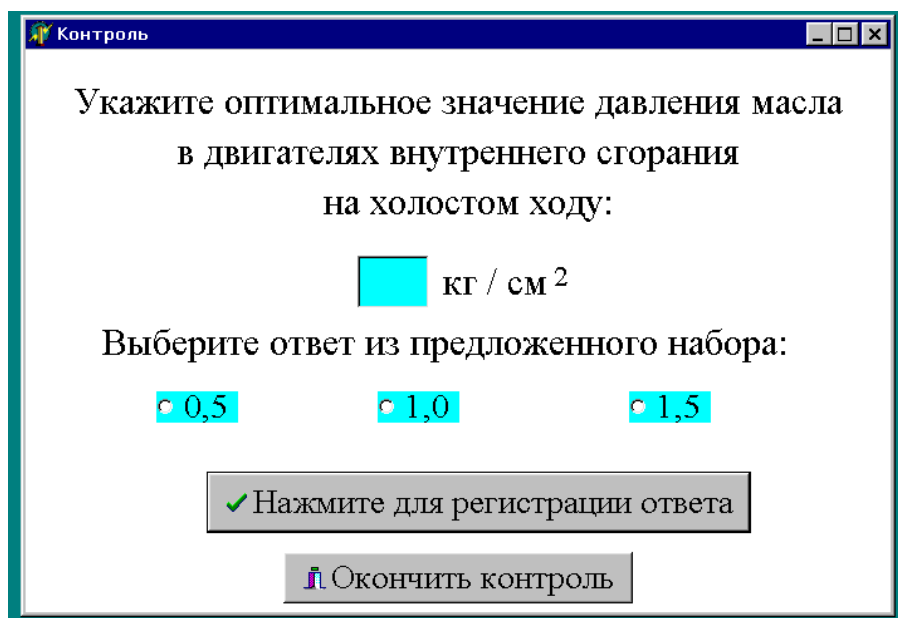


Рис. 2. Вариант представления числового набора для продолжения контроля.

При выборе испытуемым верного числового значения оно отображается в окне инициализации ответа. Автоматический переход к следующему заданию возможен только после выбора верного числового значения. Такой алгоритм обеспечивает "программный подвод" испытуемого к верному ответу в процессе диалога с компьютером независимо от исходного уровня знаний, что представляется целесообразным с методической точки зрения (имеет место эффект обучения при контроле знаний[4].

Оценка знаний производится путем начисления определенного количества баллов за выполняемые задания.

Наибольшее количество баллов, начисляемых испытуемому при верном ответе с первой попытки определяется по соотношению:

$$K_{\max} = K_0 \cdot K_1, \quad (1)$$

где  $K_{\max}$  – наибольшее количество баллов, начисляемое за верный ответ;

$K_0$  – коэффициент, учитывающий значимость усвоения связи понятия с его числовой характеристикой для дальнейшего обучения и практического использования приобретенных знаний (определяется преподавателем-экспертом при подготовке контрольных заданий);

$K_1$  – коэффициент сложности, численно равный количеству идентифицирующих терминов (термины, не учет которых при логическом формировании ответа испытуемым, приводит к неоднозначности в определении связи понятия с его числовой характеристикой); например, для варианта задания, представленного на рис. 1а идентифицирующими терминами являются: "оптимальное значение давления масла", "двигатель внутреннего сгорания" и "холостой ход", т.е.  $K_1 = 3$ .

Начисление баллов по результатам ответа в первой попытке осуществляется следующим образом.

Для варианта связи понятий с точечной числовой характеристикой:

$$K_H = K_{\max}, \text{ при } ЧЗ^* = ЧЗ, \quad (2)$$

$$K_H = 0, \text{ при } ЧЗ^* \neq ЧЗ, \quad (3)$$

где  $K_H$  – количество баллов, начисляемых по результатам ответа;

$K_{\max}$  – наибольшее количество баллов, начисляемое за верный ответ;

$ЧЗ^*$ ,  $ЧЗ$  – соответственно численное значение, введенное испытуемым при ответе, и истинное численное значение.

Для варианта связи понятий с интервальной числовой характеристикой:

$$K_H = K_{\max} \bullet (B\Gamma^* - H\Gamma^*) / (B\Gamma - H\Gamma), \text{ при } [B\Gamma^*, H\Gamma^*] \in [B\Gamma, H\Gamma] \quad (4)$$

где  $K_H$  – количество баллов, начисляемых по результатам ответа;

$K_{\max}$  – наибольшее количество баллов, начисляемое за верный ответ;

$B\Gamma^*, H\Gamma^*$  - соответственно верхняя и нижняя границы интервала, указанные в ответе испытуемым;

$B\Gamma, H\Gamma$  - соответственно истинные значения верхней и нижней границы интервала.

Как видно из (4), зачетные баллы начисляются только в том случае, если интервал, указанный испытуемым при ответе, не выходит за границы истинного интервала (т.е. при  $H\Gamma^* < H\Gamma$  или  $B\Gamma^* > B\Gamma$  зачетные баллы не начисляются). Такой подход к оценке варианта связи понятий с интервальной числовой характеристикой объясняется различными последствиями несовпадения границ, указанных испытуемым с истинными границами: сужение интервала ( $[B\Gamma^*, H\Gamma^*] \in [B\Gamma, H\Gamma]$ ) влечет лишь возможное сужение области использования знаний, тогда как выход за границы ( $H\Gamma^* < H\Gamma$  или  $B\Gamma^* > B\Gamma$ ) может привести к некорректному дальнейшему использованию знаний.

При повторных попытках зачетные баллы не начисляются. Общая оценка знаний при компьютеризированном контроле, включающем проверку усвоения связи понятия с их числовыми характеристиками может быть произведена по методике, описанной в [5, 6] с учетом того, что в общую сумму баллов за выполненные задания, предъявленные для контроля входят в качестве слагаемых  $K_{\max}$ , а в сумму начисленных баллов -  $K_H$ .

#### Список использованных источников.

1. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. - К.: Видавничий центр "Академія", 2001. - 528 с.

2. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. – М.: Высш. шк., 1970. – 300 с.

3. Машбиц Е.И., Андриевская В.В., Комисарова Е.Ю. Диалог в обучающей системе. – К.: Выща шк., 1987. – 184 с.

4. Петков А.А. Компьютерный терминологический словарь с диагностико-обучающей функцией // Тези доповідей міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми термінології та термінографії. –Київ, – 2000. - С. 122 – 123.

5. Петков А.А. Количественная оценка знаний обучающихся иностранным языкам при компьютеризированном контроле словарного запаса // Сборник научных трудов Харьковского института социального прогресса. – Вып. 3. – Харьков, - 1998. – С. 5 – 7.

6. Канистратенко В.Н., Петков А.А. Компьютерный орфографический словарь-справочник русского языка с диагностико-обучающей функцией // Вестник международного славянского университета (Vocabulum et vocabularium – 7). – Харьков, - 1999, - №4. – С. 120 – 121.